

Über das Auftreten einer erheblichen Schalenabweichung bei einer Posthornschnecke

Boettger, Caesar R.

Veröffentlicht in:
Abhandlungen der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft Band 1, 1949, S. 1-7



Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig

Über das Auftreten einer erblichen Schalenabweichung bei einer Posthornschnecke

Von Caesar R. Boettger

Mit 4 Abbildungen

On the appearance of an hereditary anomaly in the shell of a Planorbid snail

Summary: During a period of high temperature in January 1948 several specimens of *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet, belonging to the snail family of *Planorbidae*, were obtained in the still fairly cold water, and brought into a water tank in the warm laboratory. There they soon began to breed. All those secured had normally developed shells (fig. 1); the same applied to the snails found later at the habitat. Amongst young normal snails of the generation bred in the tank, 17 specimens with abnormally coiled shells were found; they appeared together at the same time and were originally of the same size. They grew; but only 9 reached maturity. The oldest ones lived for 8 months. The shells were sinistral as those of the parent generation, but very different in shape, due to the fact that they were scalarids (fig. 2—3). In July 1948 some egg capsules were found in the tank of the abnormal animals; these capsules were slightly smaller than usual and contained 8 eggs at the maximum. Young snails hatched; but the last of these died at the end of November 1948, not having reached maturity. The shape of the shell was about the same as that of their abnormal parents, probably slightly more irregular (fig. 4). It is obvious that this variation in the shell is an hereditary one. It is considered that the transfer from the natural cold water to the warm temperature of the laboratory caused a type of shock to the animals and probably effected the mutation.

Im Januar 1948 herrschte in Nordwestdeutschland vorübergehend außergewöhnlich mildes Wetter, durch das vielerorts die Tierwelt vorzeitig zu erhöhter Lebenstätigkeit veranlaßt wurde. Im Ölper Holz nordwestlich von Braunschweig war das Wasser aus dem Graben hinter dem Waldhaus Ölper über seine Ufer getreten und hatte stellenweise den mit totem Buchenlaub bedeckten Waldboden überschwemmt. In den temporären flachen Wassertümpeln, die wahrscheinlich von der Wintersonne immerhin etwas erwärmt wurden, fand sich eine Fauna, die wohl größtenteils aus dem erwähnten Graben stammte. Neben dem bemerkenswert frühen Auftreten von Jugendstadien der Phyllopoden *Chirocephalus grubei* Dybowski und *Lepidurus apus* L. war das Vorkommen individuenreicher Populationen von Muscheln der Gattung *Pisidium* C. Pfr. (bestehend aus *Pisidium obtusale* C. Pfeiffer, *Pisidium casertanum* Poli und *Pisidium nitidum* Jenyns) sowie die Häufigkeit der zu den *Planorbidae* gehörigen Schnecke *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet auffallend. Die Tiere wurden lebend mitgenommen und die Schnecken in ein Aquarium gesetzt, das mit Sandgrund versehen und mit einigen Zweigen von *Helodea canadensis* L. bepflanzt war. Die Exemplare von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet hatten sämtlich normal gebildete Schalen, von denen eine in Abb. 1 wiedergegeben ist. Nachträglich wurde im Früh-

jahr der Fundort genau auf das Vorkommen von Schalenmißbildungen hin untersucht, jedoch keine einzige Schnecke mit irgendwelcher Abweichung von der normalen Ausbildung der Schale gefunden.

In dem warmen Laboratorium fingen die in dem Aquarium befindlichen, aus dem Ölper Holz stammenden Tiere von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet bald an zu kopulieren und legten noch im Januar zahlreiche Laichballen ab. Es ist das ein allgemein zu beobachtender Vorgang, daß bei Basommatophoren die im Freiland im Frühjahr beginnende Begattung und Eiablage durch Einbringen der Tiere in einen warmen Raum um einige Monate vorverlegt werden kann¹⁾. Nach kurzer Zeit wimmelte es in dem

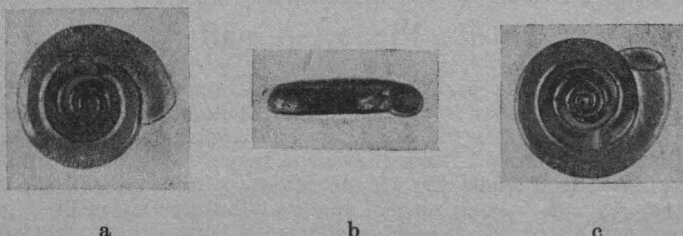


Abb. 1. Schale eines Exemplars von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet der Stammpopulation aus dem Ölper Holz bei Braunschweig.
a von oben, b Seitenansicht, c von unten. Vergrößerung etwa 3 : 1.

Becken von jungen Schnecken, die rasch heranwuchsen. Bei einer gelegentlichen Überprüfung des Bestandes fiel unter der Brut zufällig ein Tier mit beginnender skalarider Ausbildung der Schale auf. Eine sofort vorgenommene Durchsicht ergab noch weitere solche Schnecken, im ganzen 17 Exemplare, die in Größe und Schalenausbildung einander vollständig glichen. Es erscheint daher wohl möglich, daß die Tiere einem einzigen Laichballen entstammten; doch kann das nicht bewiesen werden, da das Auftreten der Schalenmißbildung ganz unvermutet erfolgte. In der Folgezeit wurde natürlich die Population des Beckens überwacht; es sind jedoch bei der zahlreichen weiteren Brut keine Exemplare mit abnormer Schale mehr aufgetreten.

Die 17 Exemplare von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet mit skalarider Schale wurden gleich nach ihrem Auffinden isoliert und in einem gut überprüfbar schmalen Glasbecken mit etwas Sand als Bodengrund und einigen Stengeln von Wasserpest (*Helodea canadensis* L.) gehalten. Als Wasser wurde solches der Braunschweiger Wasserleitung genommen, doch wegen des starken Chlorgehaltes vorher mit Kreidepulver behandelt. Futter stand bald in den sich ansetzenden Algen zur Verfügung; zunächst wurde aber etwas pflanzlicher Detritus in das Becken eingebracht. Auch wurden wenige Daphnien eingesetzt, die sich vermehrten und nach ihrem Tod den Schnecken einige zerfallende animalische Stoffe boten; in größeren Abständen wurde auch in geringen Mengen trockenes Fischfutter gegeben. Die Schnecken gediehen im allgemeinen gut. Ende Juli konnten die ersten Kopulationen beobachtet werden; die Tiere waren damit ausgewachsen, denn

sie nahmen mit dem Eintritt der Geschlechtsreife im Gegensatz zu den meisten Lymnaeiden nicht mehr merklich an Größe zu. Es waren nunmehr noch neun Schnecken; die übrigen waren inzwischen in verschiedenem Alter gestorben. Auffallend war, daß die skalariden Schnecken, die doch anfänglich alle die gleiche Größe hatten, weiterhin recht unterschiedlich heranwuchsen; manche hatten im Wachstum einen deutlichen Vorsprung vor den anderen, während einzelne schwächlich waren und vor Erlangung der Geschlechtsreife starben. Die ältesten Tiere erreichten ein Alter von 8 Monaten. Das ist gut mit dem Alter von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet im Freiland in Einklang zu bringen, wo die Schnecken annähernd ein Jahr leben. Die dort im Frühjahr geborenen Exemplare sterben nämlich wohl meist nach der Laichzeit im kommenden Frühjahr ab; da ihr Lebensablauf aber durch die winterliche Kälte gehemmt wird, ist es erklärlich, daß die Tiere in der Gefangenschaft schon nach 8 Monaten starben, wo sie nicht zeitweise durch Kälte in ihren Lebensfunktionen beeinflusst wurden.

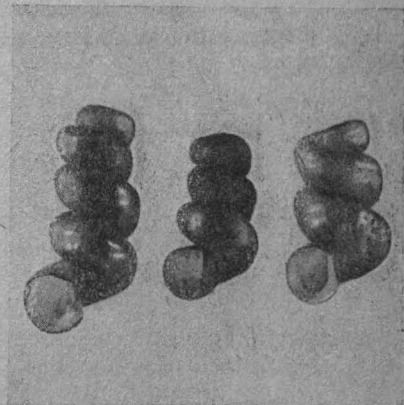


Abb. 2. Drei skalaride Schalen von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet der ersten in der Gefangenschaft gezogenen Generation. Vergrößerung etwa 6 : 1.

Die Gestalt der in der Schale abweichenden Schnecken ist derart, daß man in ihnen zunächst kaum Vertreter von Planorbiden vermutet (Abb. 2). Bei den normalen Exemplaren von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet sind die Windungen in einer Ebene aufgerollt und die Schalen wie bei allen *Anisus*-Arten besonders flach und scheibenförmig ausgebildet (Abb. 1). Dagegen sind die Schalen der aberranten Tiere hoch gewunden. Die einzelnen Windungen berühren einander, ohne jedoch die vorige Windung zu umgreifen, weshalb auch die Mündung bei nichtausgewachsenen Exemplaren rund ist. Tiere mit korkzieherartig losgelösten Windungen, wie sie gelegentlich bei Planorbiden und anderen Schnecken auftreten, sind unter den gezogenen Tieren nicht vorhanden. Doch zeigt sich immerhin manchmal die Tendenz einer beginnenden Loslösung der Windungen voneinander, und bei ausgewachsenen Tieren ist das Ende der letzten Windung mit der Schalenmündung frei. Mit Ausnahme weniger Exemplare mit etwas früher beginnender Loslösung der Windungen sind die Schalen durchaus regelmäßig nach Art einer Wendeltreppe gebaut und infolge der bei *Anisus* sehr langsamen Größenzunahme der Windungen im ganzen fast turmförmig; der Apex ist stumpf, und die Embryonalwindungen sind flach. Die Schalen sind sämtlich linksgewunden, haben also bei Ansicht senkrecht zur Achse und mit nach oben gerichtetem Apex die Schalenmündung links, was daher der bei den Planorbiden normalen Organisation linksgewundener Schnecken mit Atem- und Geschlechtsöffnungen auf der linken Seite entspricht. Keine der vorliegenden Schalen ist hyperstroph, was der Fall wäre, wenn bei skalariden Planorbiden die Mündung rechts läge, das Gewinde also derart

eingesenkt wäre, daß es auf der anderen Seite wieder hervortritt *). Auffallend ist die große Übereinstimmung sämtlicher Exemplare der in der Zucht aufgetretenen Tiere von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet mit abweichender Schalenbildung.

Die hochgetürmten Schalen wurden bei Aufsicht auf die Tiere von den Schnecken stets mit dem Apex nach links gerichtet getragen, und zwar bei normalen Kriechbewegungen so, daß die Schale mit der Kriechrichtung des Weichkörpers einen Winkel von etwa 120° bildete. Die auf Abb. 3 gerade auf-

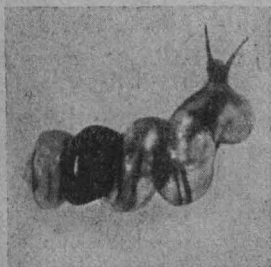


Abb. 3. Kriechendes Exemplar von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet mit skalarider Schale der ersten in der Gefangenschaft gezogenen Generation. Vergrößerung etwa 6:1.

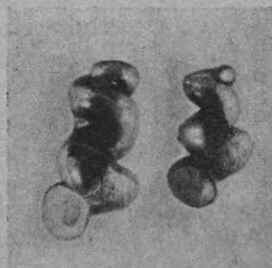


Abb. 4. Zwei skalaride Schalen von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet, der zweiten in der Gefangenschaft gezogenen Generation. Vergrößerung etwa 6:1.

genommene geringe Änderung in der Kriechrichtung ist dadurch entstanden, daß die Schnecke sich von der eine bedeutende Wärme ausstrahlenden, wegen der Vergrößerung notwendigen elektrischen Lampe abwandte. Die skalaride Schnecke ist in der Lage, die von der typischen Form doch so abweichende Schale durch ihre Muskulatur genau so lebhaft zu bewegen wie eine normale Schnecke die flache, scheibenförmige Schale. Es war reizvoll zu beobachten, wie geschickt die Tiere ihre aberranten Schalen bewegten und zuletzt in die oben beschriebene Normalstellung zur Kriechrichtung brachten. Es machte nicht den Eindruck, als ob die Exemplare mit abweichend gebauter Schale durch diese irgendwie sonderlich gegenüber den typischen Tieren behindert seien. Ob sie aber den Anforderungen des Lebens in freier Natur vielleicht doch weniger gewachsen sind, ist damit jedoch nicht zu entscheiden. Bei einem Versuch wurden einige der anormalen Schnecken in einen dichten Klumpen von Wasserpflanzen gebracht; es war bemerkenswert, mit welcher Leichtigkeit die Tiere mit ihrer langen

*) Derartige hyperstrophe Schalen, die ganz den Eindruck rechtsgewundener Exemplare machen, finden sich bei Planorbiden ebenfalls; erst die anatomische Untersuchung des Weichkörpers zeigt dann, daß es sich um linksgewundene Schnecken handelt, deren Schale infolge Einsenkung des Gewindes eine Rechtswindung vortäuscht. Auch hyperstrophe Schalen von solch regelmäßig turmförmiger Gestalt mit aneinander anschließenden Windungen, wie sie hier bei *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet beschrieben werden, können vorkommen. Beispielsweise hat E. v. Martens²⁾ eine so geformte Schale von *Planorbis planorbis* L. aus der Umgebung von Küstrin beschrieben (als *Planorbis marginatus* Drap.). Er bezeichnet in der damaligen Zeit die Schale naturgemäß als rechtsgewunden.

Schale in dem Pflanzengewirr umherkrochen. Bei einem Kontrollversuch mit normalen Tieren schienen diese es mit ihren scheibenförmigen Schalen nicht wesentlich leichter zu haben. Es ist jedoch zu vermuten, daß skalaride Schnecken mit vollständig voneinander losgelösten, unregelmäßig gebauten Schalenwindungen möglicherweise doch in dicht wachsenden Wasserpflanzen hängenbleiben und dadurch zugrunde gehen.

Die Ende Juli in dem Behälter mit den abweichend gestalteten Schnecken vorgefundenen Laichballen der Art waren durchschnittlich etwas kleiner als die der normalen Schnecken und enthielten je nur bis acht Eier. Die auskriechende Brut entwickelte sich zu Tieren, die mit ihren ausnahmslos skalariden Schalen in der Gestalt im allgemeinen den Elterntieren glichen; nur waren vielleicht die Schalen manchmal stellenweise etwas unregelmäßiger gebaut (Abb. 4). Tiere mit normaler, flacher Schale waren überhaupt nicht dabei. Durchschnittlich waren die Jungtiere dieser zweiten in der Gefangenschaft gezogenen Generation ziemlich schwächlich; sie wuchsen vor allem gegen Ende des Jahres nur langsam heran, und die Sterblichkeit unter ihnen war groß. Gegen Ende November starben die letzten von ihnen ab, ohne ganz ausgewachsen zu sein und ohne sich fortgepflanzt zu haben. Immerhin bildeten sie die Schale so weit aus, um die Übereinstimmung mit der Elterngeneration deutlich erkennen zu lassen.

Bei dieser auffallenden Schalenabweichung von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet handelt es sich also um ein erbliches Merkmal, um eine in der Population neu aufgetretene Mutante. Bekanntermaßen können bei Planorbiden wie auch bei anderen Schnecken mit aufgewundenen Schalen sowohl phänotypische wie auch genotypische Skalaridbildungen auftreten³⁾. Erstere kommen dadurch zustande, daß der regelmäßige Bau der Schale durch eine Verletzung oder durch irgendein Hindernis gestört und die neuangelegte Windung dann unter einem anderen Winkel zu wachsen gezwungen wird; dieses Ereignis kann in verschiedenem Alter während des Wachstums eintreten. Wenn derartige Hindernisse an einem Biotop gehäuft vorkommen, wie sie beispielsweise durch den Ansatz der Brut der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* Pallas hervorgerufen werden können, so sind dann dort manchmal phänotypische Mißbildungen nicht selten. Auch bei *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet kommen gelegentlich Exemplare mit solchen in verschiedenem Ausmaß mißgestalteten Schalen vor, die im Extrem mitunter Skalaride sein können. Daß Skalaridformen von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet sich nicht vererben, es sich also im Gegensatz zu den von mir gezüchteten Tieren um phänotypische Bildungen gehandelt hat, konnte erst vor nicht langer Zeit H. P r e c h t in seinen Zuchten mit Schneckenmaterial aus Halle a. d. Saale feststellen⁴⁾. Durch Einflüsse der Umwelt mißgebildete Schalen fehlen bei *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet auch in der Umgebung Braunschweigs nicht⁵⁾, wurden

*) Offenbar hat V. v. K o c h⁵⁾ derartige unregelmäßig gebaute Schalen gemeint, wenn er für das Gebiet von Braunschweig bemerkt, daß wie bei anderen Planorbiden auch bei der von ihm als *Planorbis rotundatus* Poiret bezeichneten Art *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet „vielfach durch Gewindeverschiebungen zahlreiche Mißgestaltungen“ vorkommen.

allerdings im Olper Holz, der Fundstelle der Elterntiere der im Laboratorium gezogenen Schnecken nicht beobachtet. Dagegen beruht das Auftreten genotypischer Skalaride auf Mutation. Im allgemeinen treten die von der Normalform abweichenden Mutanten als seltene Einzelercheinungen in Beständen normaler Tiere auf. Falls solche erblich bedingten Schalenabweichungen, wie auch andere Mutanten, voll lebenskräftig sind, können sie aber in örtlich begrenzten kleineren Populationen gelegentlich mit der Zeit gehäuft vorkommen, da sich ihre Nachkommenschaft weniger leicht zerstreuen kann. Bei skalariden Schalen ist es meist schwer, oft gar unmöglich, aus der Schalengestalt darauf zu schließen, ob die Abweichung ihre Entstehung einer phänotypischen Einwirkung verdankt oder erblich bedingt ist; die Zucht dieser Tiere kann dann allein Aufklärung verschaffen.

Es ist naheliegend, das plötzliche Auftreten der beschriebenen Mutante von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet mit skalarider Schale bei der Zucht im Laboratorium mit irgendwelchen Reizen in Verbindung zu bringen, die die Erbmasse strukturell beeinflussen haben. Experimentell läßt sich doch durch verschiedene Einwirkungen physikalischer wie chemischer Natur der Genbestand der Geschlechtszellen derart treffen, daß mutative Veränderungen hervorgerufen werden. In vorliegendem Fall kann man an Temperaturreize denken. Die in dem winterlich kalten Tümpel lebenden Schnecken wurden unvermittelt in das warme Laboratorium überführt. Das mag schockartig auf die Tiere gewirkt haben, was einmal oder in wenigen Fällen die in Frage kommende zufällige Änderung der Erbanlage zur Folge hatte *). Allerdings muß die Struktur in der Anordnung der Erbfaktoren, die in ihrer Reaktionsweise zu einer Ausbildung skalarider Schalen führt, verhältnismäßig leicht gebildet werden, denn solche Mutanten treten gelegentlich immer wieder neu auf. Da sie auch bei anderen Arten vorkommen, kann sogar eine gewisse Neigung zur Erzeugung der entsprechenden Genstruktur durch parallele Mutation bei verschiedenen Spezies angenommen werden.

Belegmaterial von der in dieser Arbeit besprochenen Form von *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet ist von mir dem Senckenbergischen Museum in Frankfurt (Main) überwiesen worden.

Zusammenfassung: Während einer Periode außergewöhnlich milden Wetters im Januar 1948 wurden im Olper Holz bei Braunschweig neben anderen Tieren eine Anzahl von Exemplaren der zu den *Planorbidae* gehörigen Schnecke *Anisus (Anisus) leucostoma* Millet dem immerhin noch kalten Wasser entnommen und in ein Aquarium des warmen Laboratoriums gebracht, wo sie bald zu laichen begannen. Sämtliche gefangenen Schnecken

*) Daß in der Natur unter Umständen extreme Temperaturen mitwirken können, um bei Planorbiden bizarre Schalenformen durch Mutation hervorzurufen, dürfte das Beispiel von *Gyraulus (Gyraulus) trochiformis* Stahl 1824 (= *multiformis* Zieten 1830) aus dem oberen Miozän von Steinheim am Albuch bei Heidenheim in Württemberg zeigen. Durch Einbruch heißen mineralsalzhaltigen Wassers entstanden an den wohl nach Temperatur und Salzgehalt verschiedenen Fundstellen aus der ursprünglichen Schalengestalt von *Gyraulus* zahlreiche recht abweichende Formen.

hatten normal entwickelte Schalen (Abb. 1), was auch für alle später an dem Fundort gesammelten Artgenossen gilt. Unter der im Laboratorium aus den Eiern ausgekrochenen Brut befanden sich aber neben zahlreichen Tieren mit normal gebauter Schale 17 Jungschnecken mit skalarider Schale; sie erschienen alle zu derselben Zeit in dem Becken und waren zunächst von gleicher Größe. Die nunmehr isoliert gehaltenen Schnecken mit abweichender Schalenbildung wuchsen heran; doch lebten nur neun bis zur Geschlechtsreife. Die ältesten Exemplare von ihnen erreichten ein Alter von 8 Monaten. Ihre Schalen waren linksgewunden, wie das normal bei der Art der Fall ist, doch durch ihre hochgewundene skalaride Gestalt sehr auffällig von den in einer Ebene aufgewundenen typischen Schalen der Art verschieden (Abb. 2—3). Im Juli 1948 fanden sich in dem Behälter der skalariden Schnecken Laichballen, die etwas kleiner als sonst bei der Art waren und nur bis zu acht Eiern enthielten. Es krochen Jungschnecken aus, unter denen die Sterblichkeit groß war und von denen die letzten Ende November 1948 starben, ohne geschlechtsreif geworden zu sein. Mit ihren skalariden Schalen glichen sie in der Gestalt im allgemeinen ihren Eltern; nur waren vielleicht die Schalen manchmal etwas unregelmäßiger gebaut (Abb. 4). Bei dieser Skalaridbildung der Schale von *Anisus* (*Anisus*) *leucostoma* Millet handelt es sich zweifellos um ein erbliches Merkmal, um eine in der Population neu aufgetretene Mutante. Es wird vermutet, daß bei der Überführung aus dem kalten Wasser des Freilandes in das warme Laboratorium vielleicht Temperaturreize schockartig auf die Tiere gewirkt haben, was einmal oder in wenigen Fällen strukturell die Erbmasse beeinflusste und die Mutation zur Folge hatte.

Literatur

- ¹⁾ C. R. Boettger: Basommatophora. In G. Grime und E. Wagler: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Teil IX. b₂. Lief. XXXV. Leipzig 1944. pag. IX b 424—425.
- ²⁾ E. v. Martens: Über eine Mißbildung von *Planorbis*. Sitzungs-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin. Jahrg. 1890. Berlin 1890. pag. 111—112.
- ³⁾ C. R. Boettger: loc. cit. pag. IX b 428—429, IX b 448.
- ⁴⁾ H. Precht: Die Resistenz gegen Austrocknung bei Planorbiden. Zoolog. Anzeig. 128. Bd. Leipzig 1939. pag. 124—135. Auf pag. 134—135.
- ⁵⁾ V. v. Koch: Zweiter Nachtrag zur Molluskenfauna der Umgebung von Braunschweig. 6. Jahresber. Ver. f. Naturwiss. f. d. Vereinsj. 1887/88 u. 1888/89. Braunschweig 1891. pag. 30—37. Auf pag. 32.